

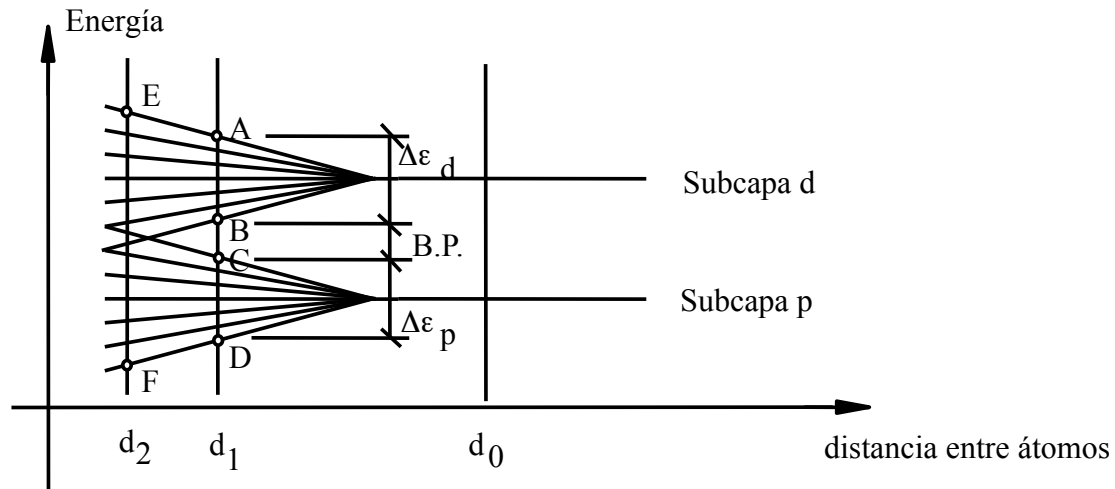
DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES

SEMICONDUCTORES

- ÁTOMO
 - Núcleo: protones y neutrones
 - Corteza: electrones
 - 1º postulado de Bohr: los electrones solamente pueden poseer determinadas energías discretas
 - Se ubican en órbitas permitidas
 - Principio de exclusión de Pauli: En cada nivel de energía u órbita solamente puede haber un electrón.
 - Los diferentes niveles de energía se distribuyen de acuerdo a cuatro números cuánticos: Capas, subcapas, niveles y subniveles

SEMICONDUCTORES

- Bandas de energía.
 - Interacción de niveles de átomos próximos



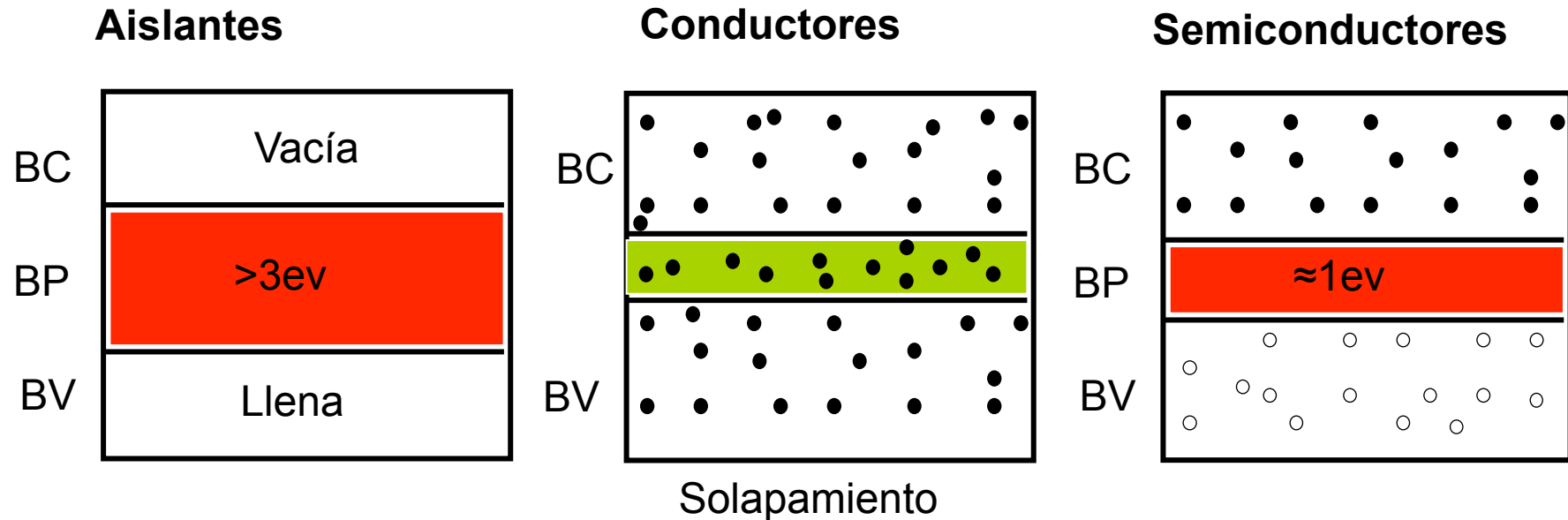
B.V.- Banda de valencia correspondiente a los electrones de enlace que tiene sus subniveles total o casi totalmente ocupados.

B.C.- Banda de conducción correspondiente a los electrones libres que tiene sus subniveles total o casi totalmente vacíos.

B.P.- Banda prohibida

SEMICONDUCTORES

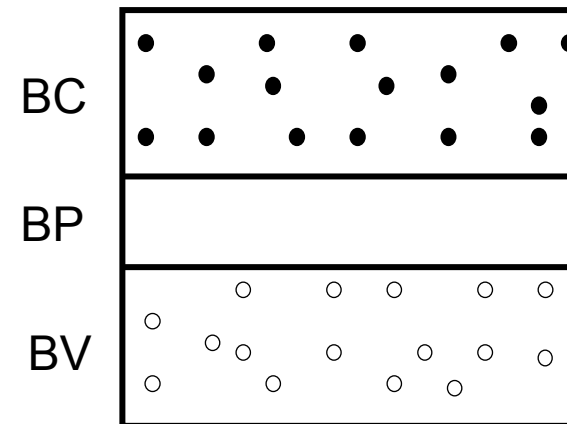
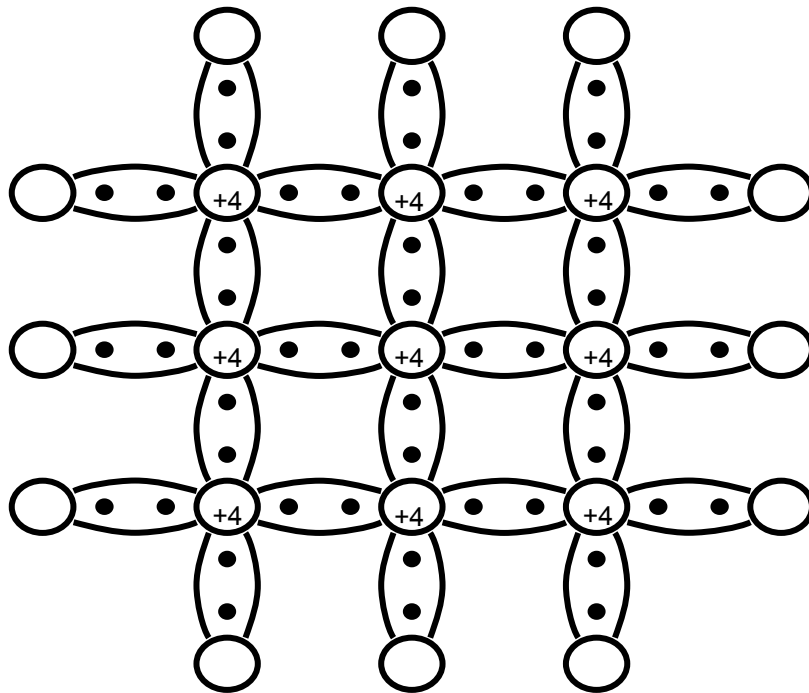
Clasificación de los materiales según las bandas de energía:



Hueco.- Nivel de energía desocupado en la banda de valencia (B.V.), que representa el movimiento de electrones dentro de la B.V. mediante una carga igual a la del electrón pero positiva.

SEMICONDUCTORES

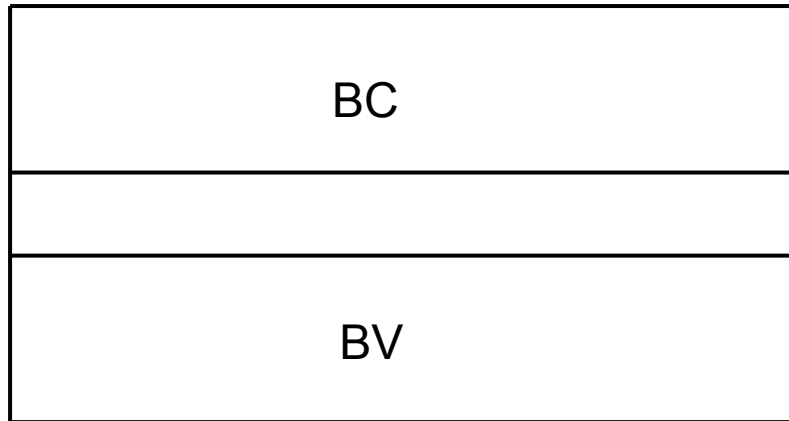
- Semiconductores PUROS o INTRINSECOS
 - Si: (14) $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^2$
 - Ge: (32) $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6d^{10}, 4s^2p^2$
 - **Generación y recombinación:** PARES e^-h^+



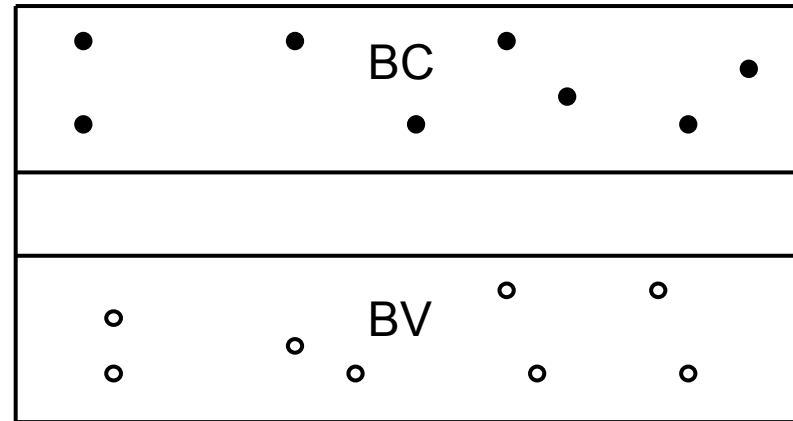
$$n = p = n_i$$

SEMICONDUCTORES

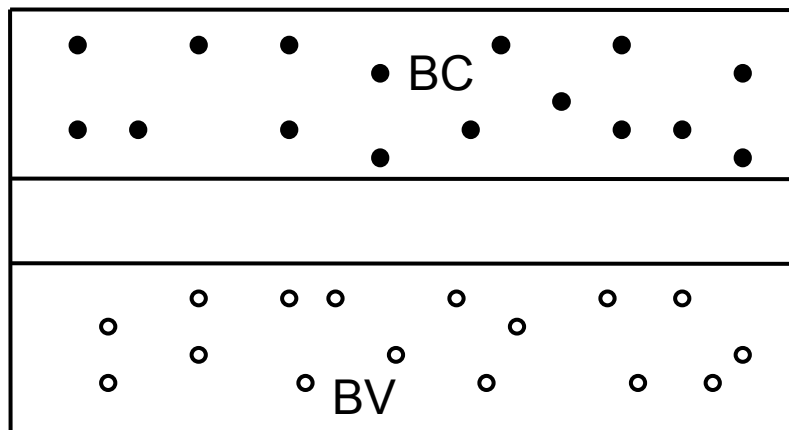
- Semiconductores PUROS o INTRINSECOS



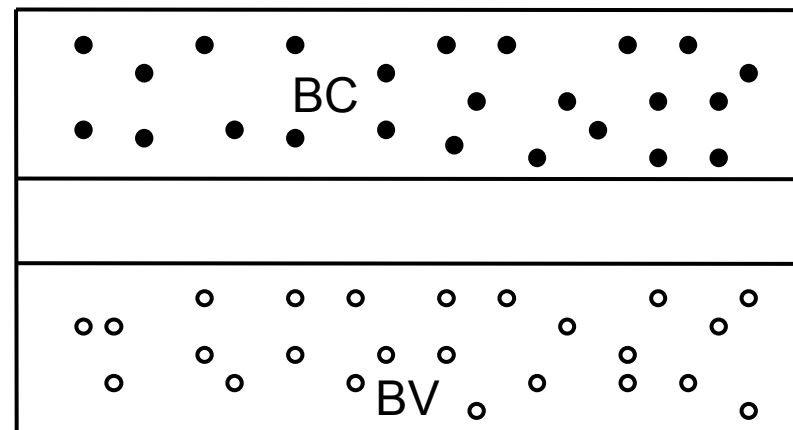
0 K



T_1



T_2

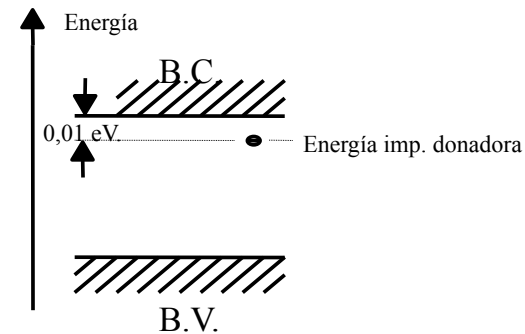
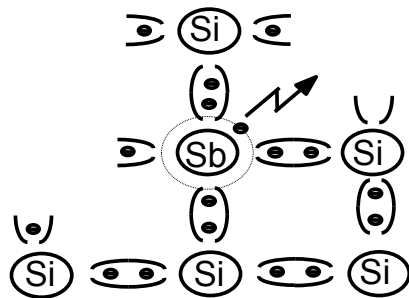


T_3

$T_1 < T_2 < T_3$

SEMICONDUCTORES

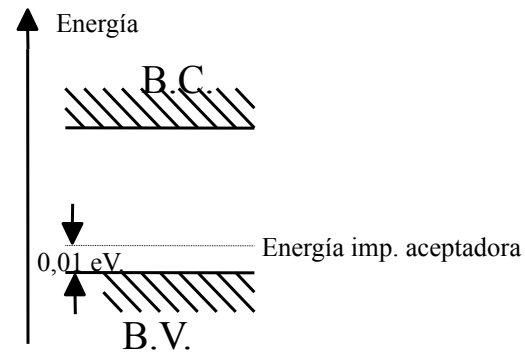
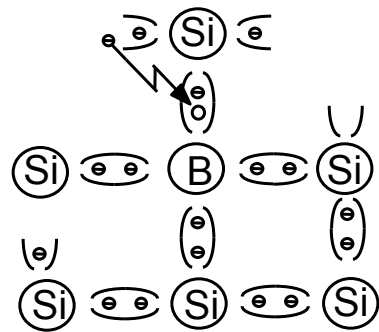
- Semiconductores IMPUROS o EXTRÍNSECOS
 - Son semiconductores puros a los que se les añaden átomos de otros materiales
 - Impurezas DONADORAS
 - Elementos del grupo V: P, As, Sb
 - $n \gg p$
 - n mayoritarios y p minoritarios



SEMICONDUCTORES

– Impurezas ACEPTADORAS

- Elementos del grupo III: B, In, Ga
- $p \gg n$
- p mayoritarios, n minoritarios



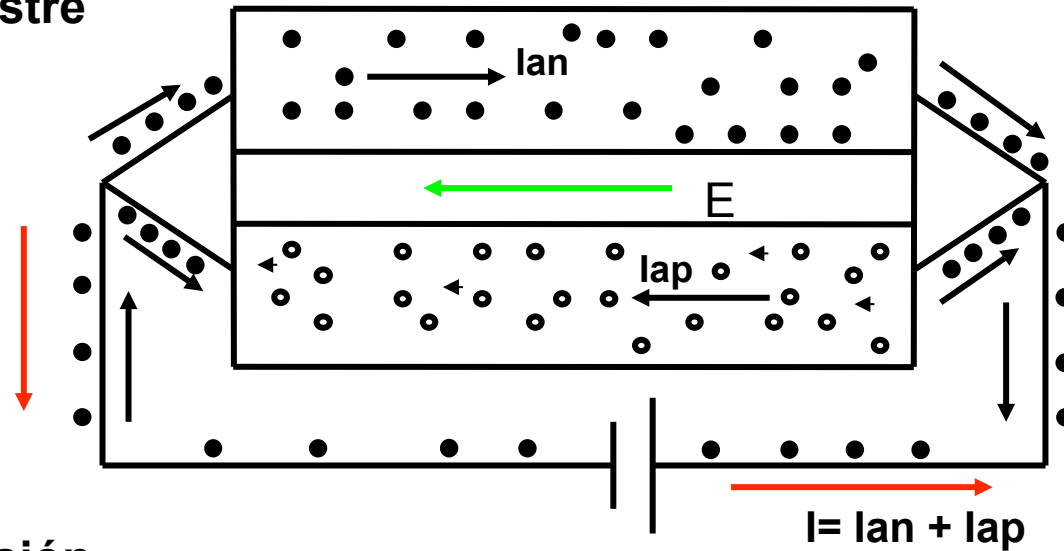
SEMICONDUCTORES

- Ley de acción de masas:
 - $n \cdot p = n_i^2$
- Equilibrio de cargas en un semiconductor extrínseco:
 - Ecuación de neutralidad: $n + N_A = p + N_D$
 - Tipo n:
 $N_A = 0 ; n \approx N_D ; p \approx n_i^2 / N_D$
 - Tipo p:
 $N_D = 0 ; p \approx N_A ; n \approx n_i^2 / N_A$

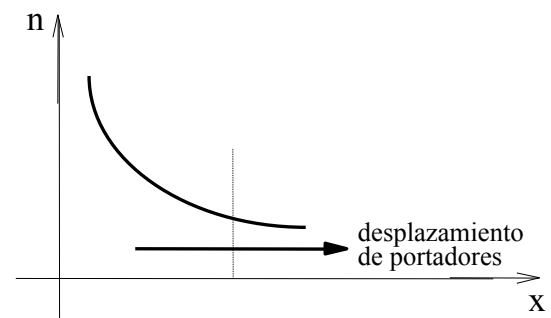
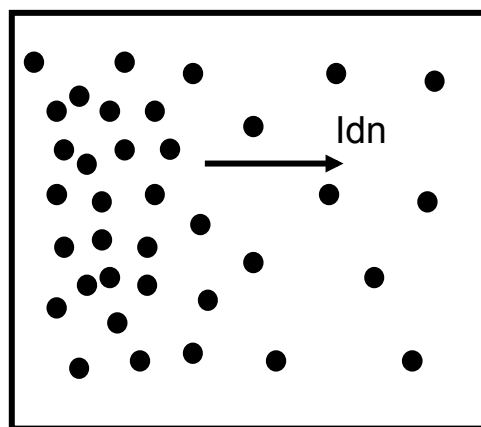
SEMICONDUCTORES

- Corrientes en un semiconductor

- Arrastre

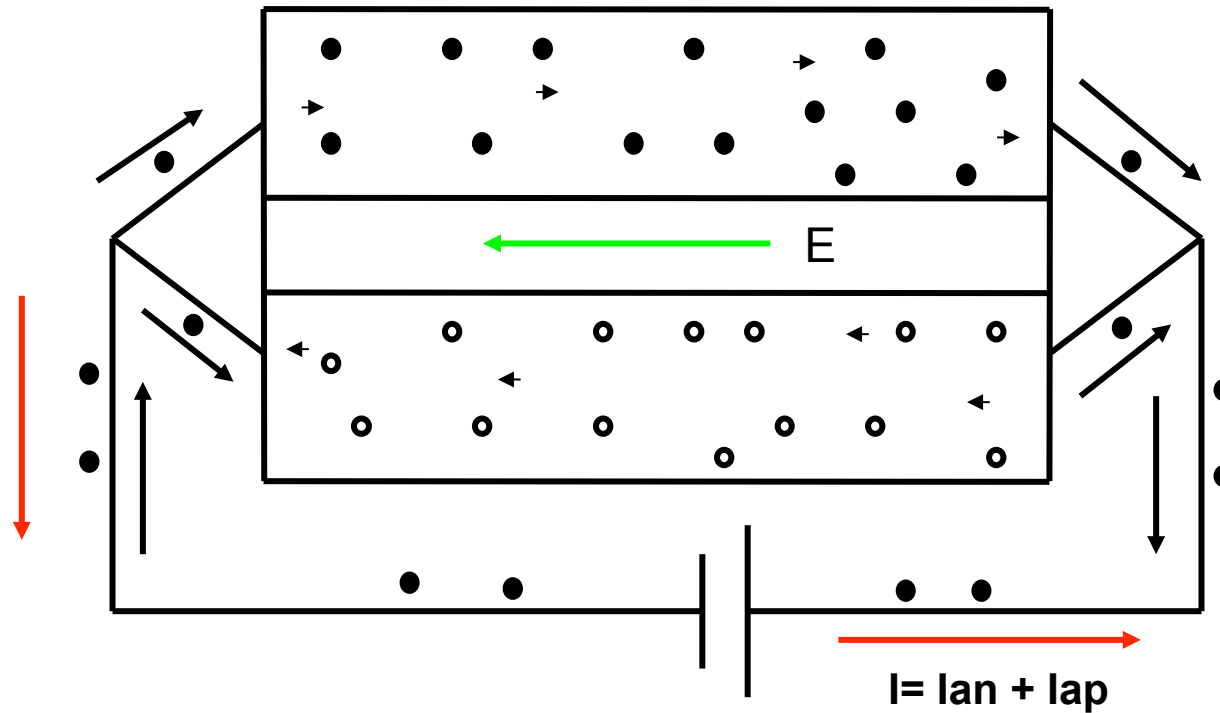


- Difusión



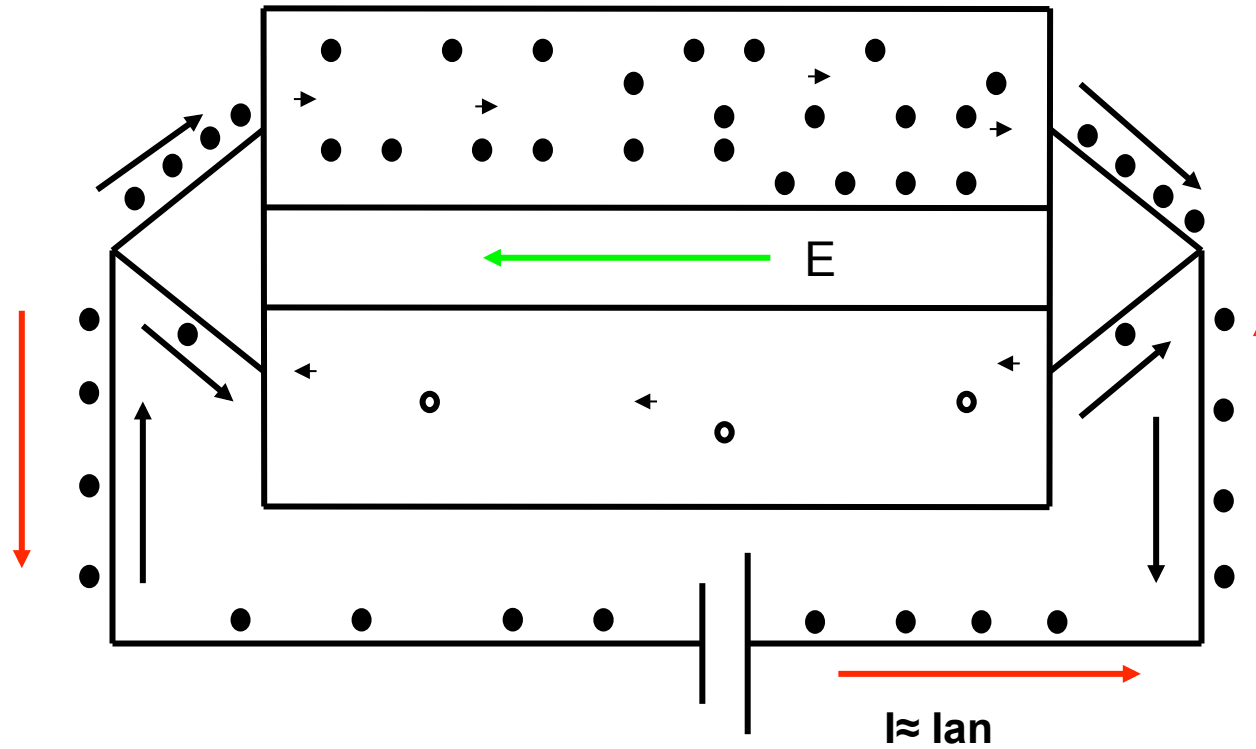
SEMICONDUCTORES

- Corriente de arrastre en un semiconductor PURO o INTRINSECO



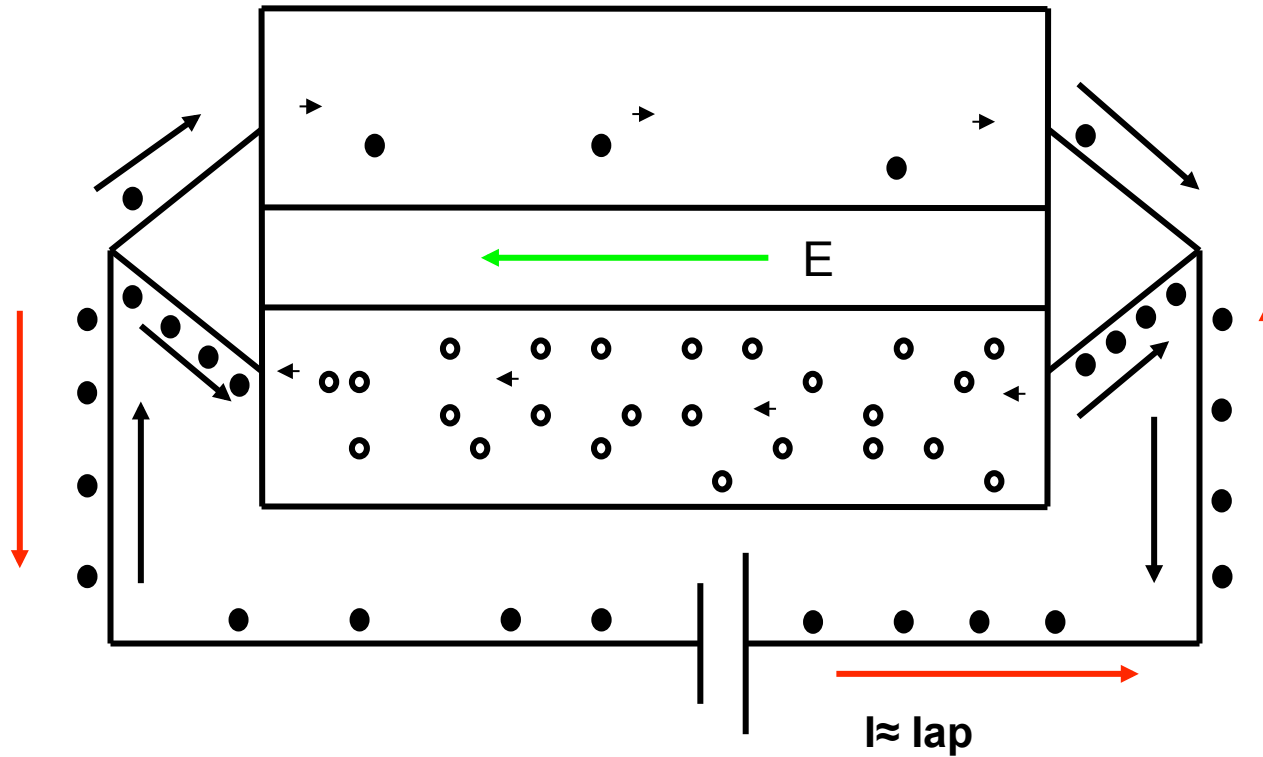
SEMICONDUCTORES

- Corriente de arrastre en un semiconductor tipo N



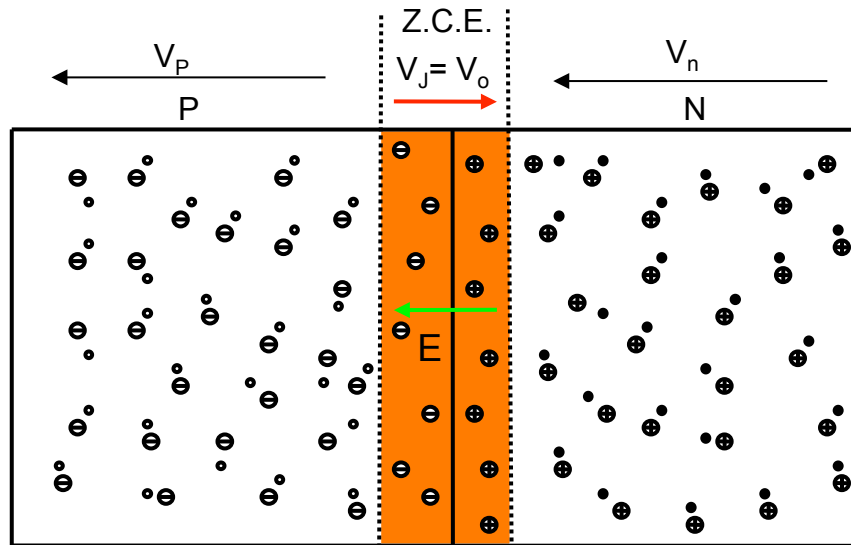
SEMICONDUCTORES

- Corriente de arrastre en un semiconductor tipo P



SEMICONDUCTORES

- Unión P-N en circuito abierto:



Potencial de contacto:

$$V_o = -\int \vec{E} \cdot d\vec{x}$$

Potencial en la unión:

$$V_J = V_o = V_p + V_n$$

